

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1152886	Методы и средства радиационной безопасности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технологии радиационной безопасности	Код ОП 1. 14.04.02/33.01
Направление подготовки 1. Ядерные физика и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 14.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Васянович Максим Евгеньевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	экспериментальной физики
2	Сарычев Максим Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	экспериментальной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы и средства радиационной безопасности

1.1. Аннотация содержания модуля

Методы и средства радиационной безопасности включают в себя весь богатый арсенал средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки результатов измерений. Проведение современного эксперимента связано с использованием достижений в самых разнообразных отраслях науки: физики твердого тела и физики газового разряда, химии, математики, микроэлектроники, теории вероятностей и др. Ядерно-физический эксперимент невозможно провести без использования современной быстродействующей вычислительной техники. Экспериментальные методы ядерной физики не только определяют возможности современного эксперимента, но и по мере своего развития открывают новые перспективы в ядерных исследованиях. Магистрант, имеющий дело с ядерным излучением, должен хорошо представлять, как происходит взаимодействие излучения с веществом, что надо предпринять, чтобы это излучение уверенно зарегистрировать и какие схемные решения нужно для этого применить. Целью и задачами преподавания модуля “Методы и средства радиационной безопасности” являются: •овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной ядерной физики; •освоение богатого арсенала средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки получаемых данных; •овладение современными навыками организации и проведения автоматизированного физического эксперимента; •развитие навыков самостоятельных исследований, способностей творческого осмысления получаемых результатов и видения новых перспектив в результате ядерно-физических экспериментов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Устройства детектирования излучений	4
2	Электроника для дозиметрических и радиометрических приборов	4
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальные основы ядерных технологий
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Физика твердого тела 2. Дозиметрия внешнего и внутреннего облучения 3. Радиационная безопасность

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Устройства детектирования излучений	ПК-6 - Способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	<p>З-1 - Определять принципы и методы расчета и проектирования новых продуктов и систем в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>У-2 - Оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>П-1 - Осуществлять современные методы расчета и проектирования приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p>
	ПК-10 - Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты	<p>З-1 - Определять основные физические процессы, лежащие в основе функционирования физических установок</p> <p>З-2 - Определять типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов</p> <p>З-3 - Понимать нормы и правила ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности</p> <p>З-4 - Определять методы защиты от ионизирующих излучений</p> <p>У-1 - Эксплуатировать стандартные физические установки и приборы, находить типичные неисправности и сбои в работе, проводить испытания и ремонт физических установок</p> <p>У-3 - Обеспечивать проведение работ с соблюдением требований, норм, правил эксплуатационной и ремонтной документации по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, охраны труда и трудовой дисциплины</p>

		<p>У-4 - Обеспечивать работы с источниками ионизирующих излучений</p> <p>П-1 - Иметь навыки эксплуатации физических установок, проведения испытаний и устранения типичных неисправностей и сбоев в работе физических установок</p> <p>П-3 - Применять требования промышленной и экологической безопасности при эксплуатации объектов использования атомной энергии</p>
Электроника для дозиметрических и радиометрических приборов	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p>
	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p>
	<p>ПК-5 - Способность формулировать технические задания, использовать</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности использования информационных технологий и пакетов прикладных программ</p>

	<p>информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов</p>	<p>для решения задач в своей предметной области</p> <p>У-1 - Разрабатывать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов в своей предметной области</p> <p>П-2 - Иметь навыки использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов в своей предметной области</p>
	<p>ПК-6 - Способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике</p>	<p>З-1 - Определять принципы и методы расчета и проектирования новых продуктов и систем в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>З-2 - Сформулировать правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p>У-4 - Разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов, проводить расчеты, концептуальную и проектную проработку современных физических установок</p> <p>П-1 - Осуществлять современные методы расчета и проектирования приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p> <p>П-3 - Проектировать, создавать, внедрять методы и программные средства информационной поддержки разработки и производства в жизненном цикле изделий</p>
	<p>ПК-10 - Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты</p>	<p>З-1 - Определять основные физические процессы, лежащие в основе функционирования физических установок</p> <p>У-1 - Эксплуатировать стандартные физические установки и приборы, находить типичные неисправности и сбои в работе, проводить испытания и ремонт физических установок</p>

		П-1 - Иметь навыки эксплуатации физических установок, проведения испытаний и устранения типичных неисправностей и сбоев в работе физических установок
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Устройства детектирования излучений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Васянович Максим Евгеньевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра экспериментально й физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Васянович Максим Евгеньевич, Доцент, экспериментальной физики**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Детектор – преобразователь параметров излучений в параметры электрического сигнала	Особенности ионизирующих излучений как объекта измерений. Типовая схема включения детектора. Импульсный и токовый режимы работы. Характеристики детекторов: эффективность регистрации, функция отклика, чувствительность, энергетическое разрешение, временные характеристики
2	Виды детекторов, используемых в радиационном контроле	Газовые ионизационные детекторы: ионизационные камеры пропорциональные счетчики, газоразрядные счетчики. Полупроводниковые детекторы: p-n типа, p-i-n типа, из сверхчистых материалов. Сцинтилляционные детекторы: с органическими и неорганическими сцинтилляторами
3	Выбор детекторов для решения различных задач радиационной безопасности	Измерение активности радионуклидов в источнике. Измерение потока или плотности потока частиц. Измерение удельной поверхностной загрязненности. Регистрация радона. Регистрация β -активных газов. Измерение нейтронного потока. Другие задачи РБ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Устройства детектирования излучений

Электронные ресурсы (издания)

1. Мелешко, Е. А.; Быстродействующая импульсная электроника; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68418> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Болоздыня, А. И.; Детекторы ионизирующих частиц и излучений. Принципы и применения : [учеб. пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2012 (10 экз.)

2. Клаассен, Клаас Б., К. Б., Воронов, Е. В., Ларин, А. Л.; Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике; ПОСТМАРКЕТ, Москва; 2000 (8 экз.)

3. Горн, Л. С.; Современные приборы для измерения ионизирующих излучений; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (1 экз.)

4. Брегадзе, Ю. И., Степанов, Э. К., Ярын, В. П.; Прикладная метрология ионизирующих излучений; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (11 экз.)

5. Абрамов, А. И., Казанский, Ю. А., Матусевич, Е.; Основы экспериментальных методов ядерной физики : Учеб. пособие.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Библиографическая БД издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>)

2. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

3. <http://profbeckman.narod.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>).

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).

Зональная научная библиотека УрФУ(<http://lib.urfu.ru>).

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Устройства детектирования излучений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

		Доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника для дозиметрических и
радиометрических приборов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сарычев Максим Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Кафедра экспериментально й физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сарычев Максим Николаевич, Старший преподаватель, экспериментальной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Информационные свойства электрических сигналов детекторов ионизирующих излучений	Режимы работы детекторов с формированием сигналов тока и напряжения. Разрешающая способность детекторов ионизирующих излучений по уровням образованного заряда и во времени. Флуктуации числа носителей заряда и характеристических фотонов в процессе сбора и высвечивания, процессы рекомбинации и их влияние на амплитудные и временные свойства электрических сигналов снимаемых с детекторов.
2	Методы и устройства обработки сигналов детекторов ионизирующих излучений для энергетического анализа излучений	Процессы обработки сигналов детекторов ионизирующих излучений для измерения энергии ионизирующих излучений. Типовые электронные узлы и преобразователи амплитудного анализа сигналов (интегрирование порции заряда, восстановление уровня постоянной составляющей напряжения, выборка и фиксация уровня амплитуды, компенсация полюса нулем и минимизация шумов). Формирование сигналов для амплитудных измерений. Оптимальная фильтрация и отбор полезных событий в общем потоке импульсных сигналов при измерении. Искажения амплитудных распределений из-за наложения импульсов. Основы методов обнаружения и исключения наложений (режекции) импульсов и их эффективность. Интегральные и дифференциальные амплитудные дискриминаторы.
3	Получение информации о времени события для определения	Формирование сигналов для временных измерений. Структура тракта обработки сигналов. Методы и устройства временной привязки к импульсам детекторов ионизирующих излучений.

	пространственно-временной корреляции и отбора	Формирователи сигнала машинной отметки времени события по методу постоянного порога и методу фиксации заданной постоянной доли собранного заряда. Отбор событий по параметрам времени схемами совпадений и временными преобразователями. Временное разрешение измерительного тракта и случайные совпадения.
4	Аналого-цифровое преобразование сигналов в измерительных трактах с детекторами ионизирующего излучения	Преобразователи амплитуды импульсов в цифровой код по методу последовательного счёта, поразрядного кодирования и методу считывания. Основные параметры и шумовые свойства аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Особенности параметров спектрометрических АЦП, выраженные коэффициентом дифференциальной и интегральной нелинейности. Структурный метод разравнивания ширины амплитудного канала (шага квантования). Измерение параметров спектрометрических АЦП.
5	Типовые структуры аппаратных средств для измерения полей и параметров источников ионизирующего излучения	Состав аппаратуры измерительных устройств с детекторами ионизирующих излучений для решения задач спектрометрии, радиометрии и дозиметрии ионизирующих излучений. Счётные тракты с пропорциональными и непропорциональными детекторами, устройства и комплексы с амплитудным, временным и амплитудно-временным отбором. Реализация методов совпадений и антисовпадений в измерительных устройствах. Вторичные источники электропитания аппаратуры. Использование аппаратуры для решения практических задач контроля ионизирующих излучений.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника для дозиметрических и радиометрических приборов

Электронные ресурсы (издания)

1. Мелешко, Е. А.; Быстродействующая импульсная электроника; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68418> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Цитович, А. П.; Ядерная электроника : Учеб. пособие для физ. и инж.-физ. специальностей вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (46 экз.)
2. Абрамов, А. И., Казанский, Ю. А., Матусевич, Е.; Основы экспериментальных методов ядерной физики : Учеб. пособие.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (16 экз.)
3. Деменков, В. Г.; Начала электронных методов ядерной физики : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2016 (1 экз.)

4. Шмидт, Шмидт Х.-У., Семенов, Ю. А.; Измерительная электроника в ядерной физике : Пер. с нем.; Мир, Москва; 1989 (2 экз.)
5. Григорьев, В. А.; Электронные методы ядерно-физического эксперимента : [учебное пособие для физических и инженерно-физических специальностей вузов].; Энергоатомиздат, Москва; 1988 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Библиографическая БД издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>)
2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
4. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
5. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
6. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
7. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
8. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
9. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
10. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
11. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
12. Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
13. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).
14. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
15. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
16. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
2. Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>).
3. Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).
4. Информационно-справочная система по ядерной физике МГУ (<http://nuclphys.sinp.msu.ru/>)

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника для дозиметрических и радиометрических приборов

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Проектор с экраном	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Microsoft Office
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Лабораторные стенды 5 шт. Персональные компьютеры 4 шт. с установленной ОС Microsoft Windows 7 или 10	Microsoft Windows 7 или 10 Microsoft Office
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--